



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 199 28 011 A 1**

(51) Int. Cl. 7:
F 16 L 59/00
F 25 D 23/06

(21) Aktenzeichen: 199 28 011.8
(22) Anmeldetag: 19. 6. 1999
(43) Offenlegungstag: 21. 12. 2000

(71) Anmelder:
Porextherm-Dämmstoffe GmbH, 87448
Waltenhofen, DE

(74) Vertreter:
Kahler, Käck & Fiener, 87719 Mindelheim

(72) Erfinder:
Reisacher, Hannes, 87437 Kempten, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Isolierplatte, insbesondere für den Niedertemperaturbereich
(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Isolierplatte, insbesondere für den Niedertemperaturbereich, die gegen vorhandenen und/oder später eintretenden Wasserdampf und/oder Gase beständig ist. Dies wird durch ein Trockenmittel erreicht, das mit den übrigen Füllstoffen zusammen vermischt, verpreßt und umhüllt wird.

DE 199 28 011 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Isolierplatte, insbesondere für den Niedertemperaturbereich, die gegen vorhandenen und/oder später eintretenden Wasserdampf und/oder andere Gase beständig ist.

Derartige Isolierplatten werden bei Kühlanlagen, Kühl-schränken oder kältetechnischen Geräten eingesetzt. Häufig werden hierzu noch Polyurethan- oder Polystyren-Schäume verwendet, die bei Normaldruck eine Wärmeleitfähigkeit von ca. 0,03 W/mK aufweisen. Demgegenüber weisen mikroporöse Dämmstoffe eine Wärmeleitfähigkeit von etwa 0,02 W/mK auf, da die damit erreichte minimale Porengröße im Nanobereich die Weglänge der Luftmoleküle und damit die Wärmeleitung erheblich reduziert. Dieser Effekt kann noch verbessert werden, wenn derartige Dämmstoffe auf beispielsweise 10 mbar oder darunter evakuiert werden. Hierzu wird das mikroporöse Pulver als Füllmaterial in eine möglichst luftdichte Umhüllung gepackt, so daß die Wasserdampf-Transportrate (WVTR) und die Sauerstoffdurchlässigkeit bzw. -transportrate (OTR) möglichst gering sind, da ansonsten die Wärmeleitfähigkeit durch die Aufnahme von Wasserdampf bzw. Sauerstoff aufgrund des fallenden Evakuierungsgrades erheblich zunimmt und die Isoliereigenschaft somit innerhalb weniger Wochen im technisch brauchbaren Rahmen verlorengehen kann.

Bei der Produktion derartiger mikroporöser Isolierplatten bleibt trotz Verwendung trockenster Materialien jedoch noch eine Restfeuchte bis ca. 3% erhalten. Diese stammt unter anderem aus der Feuchtigkeit der Umgebungsluft. Für das Evakuieren der Luft zur Erzielung des gewünschten Vakuums wird bei Vorhandensein einer gewissen Feuchtigkeit im mikroporösen Füllmaterial sehr viel Zeit benötigt, um ein ausreichendes Vakuum für Isolierzwecke (ca. 1-10 mbar) zu erzielen, da das vorhandene Wasser möglichst vollständig entfernt werden muß.

Ein weiteres Problem stellt sich bei der Lagerung der verfüllten, aber noch nicht evakuierten Isolierplatten. Diese nehmen aus der Umgebungsluft Feuchtigkeit auf, so daß die benötigte Zeit für die Evakuierung nach einer gewissen Lagerzeit stark ansteigt.

Weiterhin ist die Lebensdauer von Isolierplatten abhängig davon, daß Wasserdampf und Gase von dem Eindringen durch die Umhüllung hindurch in die Isolierplatte abgehalten werden. Durch das Eindringen von Wasserdampf, Luftfeuchtigkeit oder Gasen in die Isolierplatte nimmt das Vakuum und damit die Isolierfähigkeit ab.

Das Problem des Eindringens von Wasserdampf, Feuchtigkeit und/oder Gasen in Isolierplatten wird bis jetzt zu meist über die Wahl der Umhüllung gelöst. In der Regel werden Kunststofffolien, metallbeschichtete Kunststofffolien oder Metallfolien als Umhüllung verwendet. Von dem Gesichtspunkt der Barrierefähigkeit gegen das Eindringen von Wasserdampf aus betrachtet, wären Metallfolien, insbesondere Aluminiumfolien, anderen Materialien vorzuziehen. Metalle weisen jedoch eine sehr hohe Wärmeleitfähigkeit auf, so daß der Isoliereffekt der Isolierplatte durch die Umhüllung reduziert wird. Aluminium hat z. B. eine ca. 20 000 bis 100 000 mal höhere Wärmeleitfähigkeit als die in Isolierplatten üblichen verwendeten Füllmaterialien. Gegenüber Kunststoffmaterialien liegen Aluminiumfolien um ca. den Faktor 1000 darüber. Dies bedeutet, daß zur Erhaltung der guten Isolierfähigkeit der Isolierplatte Kunststofffolien verwendet werden müssen, die aber gegenüber Metallfolien den Nachteil der höheren Durchlässigkeit von Wasserdampf und Gasen aufweisen. Zumeist werden deshalb metallbeschichtete Kunststofffolien für die Umhüllung von Isolierplatten verwendet. Deren Wärmeleitfähigkeit liegt jedoch

immer noch erheblich über der von reinen Kunststofffolien. Ein weiteres Problem bieten metallbeschichtete Kunststofffolien auch für die Entsorgung nach ihrer Verwendung. Um eine sortenreine Entsorgung zu gewährleisten, müssen Metall und Kunststoff voneinander getrennt werden.

Ein anderer Ansatz zur Lösung des Problems des Eindringens von Wasserdampf und Gasen wird über das Einbringen eines Getters gesucht. Nachteil dieser Lösung ist jedoch, daß die handelsüblichen Getter sehr teuer sind, da als Gettermaterialien in der Regel Zirkonium-Vanadium-Eisen-Legierungen oder Zirkonium-Aluminium-Legierungen dienen. Außerdem bringen diese Getter den Nachteil mit sich, daß sich diese in einem extra Behältnis befinden, das in die Isolierplatte integriert werden muß. Um eine flächendeckende Wirkung zu erzielen, müssen zumindest mehrere dieser Getter in die Isolierplatte eingebracht werden. Neben dem Kostenfaktor bringt das Einbringen von Gettern noch Herstellungsprobleme mit sich, da nicht nur die Füllmaterialien miteinander vermischt, verpreßt und umhüllt werden müssen, sondern auch noch die tabletten- oder kapselförmigen Getter in gesonderten Schritten eingebracht werden müssen. Insbesondere bei sehr dünnen Isolierplatten kommt noch zusätzlich das Problem hinzu, daß die Dimensionen sehr gering sind und die Integration der Getter in diese dünnen Isolierplatten schwierig ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, eine Isolierplatte für den Niedertemperaturbereich bereitzustellen, die eine dauerhafte Beständigkeit gegen eindringenden Wasserdampf und/oder Gase aufweist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Isolierplatte nach Anspruch 1. Vorteilhafte Ausbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Der Vorteil einer derart ausgebildeten Isolierplatte liegt darin, daß das verwendete Trockenmittel in Pulverform vorliegt, welches mit den mikroporösen Füllmaterialien (feinteilige Metalloxide, ggf. mit Faserstoffen und Trübungsmitteln) vermischt, verpreßt und umhüllt wird. Dadurch wird kein zusätzlicher Herstellungsschritt benötigt, wie dies für das Einbringen der handelsüblichen Getter der Fall ist.

Der Hauptvorteil eines Trockenmittels für die Verwendung in Isolierplatten ist dessen Langzeitwirkung. Das in den Isolierplatten enthaltene Trockenmittel wird so lange seine Wirkung entfalten, wie noch unverbrauchtes Material in dem Füllmaterial vorhanden ist. Erst danach würde die natürliche Wasserdampf-Aufnahmekapazität des Füllmaterials, z. B. Siliciumaerogele, beansprucht.

Vorteilhaft ist die Verwendung eines derartigen Trockenmittels auch für eine Lagerhaltung der noch nicht evakuierten Isolierplatten. Dadurch, daß eindringender Wasserdampf und/oder Gase abgefangen werden, sind die Isolierplatten auch nach längerer Lagerzeit noch genauso schnell und effizient evakuierbar wie unmittelbar nach der Herstellung.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der vorliegenden Erfindung ist, daß das Trockenmittel fein verteilt in den Isolierplatten vorliegt und nicht lokal konzentriert ist, wie dies bei einem Getter der Fall ist. Dadurch wird eine gleichmäßig über die ganze Isolierplatte erfolgende Aufnahme eindringenden Wasserdampfes erreicht.

Ferner kann als Umhüllung eine Kunststofffolie mit ihrer gegenüber Metallfolien ca. 1000fach höheren Wärmeleitfähigkeit verwendet werden. Trotz einer gegenüber Metallfolien höheren Wasserdampf- und Gasdurchlässigkeit droht nicht die Gefahr, daß das Vakuum im Laufe der Zeit abnimmt, da eindringende Gase und/oder Wasser abgefangen werden. So kann die geringere Wärmeleitfähigkeit gegenüber Metallfolien und damit die bessere Isolierfähigkeit der Kunststofffolie ausgenutzt werden, ohne befürchten zu müssen, daß die Isolierfähigkeit der Isolierplatte wegen eindrin-

gelder Gase und/oder Wasserdampf im Laufe der Zeit abnimmt.

Als Trockenmittel für eine erfahrungsgemäße Isolierplatte eignen sich alle insbesondere im Niedertemperaturbereich festen und pulverförmigen Trockenmittel, die mit Wasserdampf eine dauerhafte chemische Verbindung eingehen. Ebenfalls geeignet sind Trockenmittel, die nicht nur Wasserdampf, sondern auch Gase aufnehmen können.

Als besonders bevorzugtes Trockenmittel wird Calciumoxid (CaO) verwendet. Calciumoxid (gebrannter Kalk oder Ätzkalk) bildet mit Wasser Calciumhydroxid (Ca(OH)₂). Dieses ist ein inerter Feststoff, der aufgrund von Adsorptionsvorgängen mehr Wasser binden kann, als nach den stöchiometrischen Verhältnissen zu erwarten wäre. Calciumoxid ist leicht erhältlich, nicht teuer und bietet auch bei der Entsorgung der Isolierplatte keine Probleme, ebenso wie dies für Calciumhydroxid der Fall ist.

Weitere in der erfahrungsgemäßen Isolierplatte verwendbare Trockenmittel sind z. B. Phosphorpentoxid (P₂O₅), Calciumhydrid (CaH), Aluminiumoxid (Al₂O₃) oder Kaliumcarbonat (K₂CO₃).

Die Zusammensetzung der Isolierplatte kann in Abhängigkeit von der gewünschten Anwendung variieren. Der Trockenmittelanteil beträgt bevorzugt 2-5 Gew-%. Nachfolgend sei eine besonders bevorzugte Zusammensetzung beispielhaft beschrieben:

63 Gew.-% feinteiliges Metalloxid;

27 Gew.-% Trübungsmittel;

7 Gew.-% Fasermaterial;

3 Gew.-% Trockenmittel in Form von CaO-Pulver.

Vorzugsweise verwendete feinteilige Metalloxide sind pyrogen erzeugte Kieselsäuren, einschließlich Lichtbogenkieselsäuren, alkaliarme Fällungskieselsäuren, Siliciumoxidaerogele, analog hergestellte Aluminiumoxide sowie deren Mischungen. Besonders bevorzugt werden Siliciumoxidaerogele.

Beispiele für Trübungsmittel sind Titandioxid, Ilmenit, Zirkondioxid und Zirkonsilikat sowie deren Mischungen. Bevorzugt wird Titandioxid verwendet. Beispiele für Fasermaterialien sind keramische Fasern, Glaswolle und Steinwolle, wobei bevorzugt Glasfasern eingesetzt werden. Als besonders bevorzugtes Trockenmittel wird fein gemahlenes Calciumoxid (CaO) beigemischt, da dieser aus der Baustoffindustrie bekannte "gebrannte Kalk" sehr preiswert erhältlich ist.

Variationen in der Zusammensetzung sind in folgenden Bereichen gewünscht und möglich:

30-80 Gew.-% feinteiliges Metalloxid;

0-50 Gew.-% Trübungsmittel;

0-50 Gew.-% Fasermaterial;

0,1-15 Gew.-% Trockenmittel.

Ebenso ist es möglich, einen Teil des Fasermaterials oder des Trübungsmittels durch ein Bindemittel oder einen Härter zu ersetzen.

4. Isolierplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Trockenmittel fest, pulverförmig und mit Wasserdampf beständige Verbindungen eingehend ist.

5. Isolierplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Trockenmittel insbesondere Calciumoxid ist, oder Ilmenit, Zirkondioxid und Zirkonsilikat oder Mischungen zweier, mehrerer oder aller Komponenten.

6. Isolierplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das feinteilige Metalloxid ein Siliciumoxid-Aerogel ist.

7. Isolierplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Trübungsmittel Titandioxid ist.

8. Isolierplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Fasermaterial Glasfasern sind.

9. Isolierplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß diese mit einer Kunststofffolie umhüllt ist.

10. Isolierplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Füllmaterial ein Bindemittel oder ein Härter enthalten ist.

Patentansprüche

1. Isolierplatte, insbesondere für den Niedertemperaturbereich, **dadurch gekennzeichnet**, daß diese ein Trockenmittel enthält.

2. Isolierplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese aus 30-80 Gew.-% feinteiligem Metalloxid, 0-50 Gew.-% Trübungsmittel, 0-50 Gew.-% Fasermaterial und 0,1-15 Gew.-% Trockenmittel besteht.

3. Isolierplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Trockenmittelanteil 2-5% beträgt.

- Leerseite -

STN Karlsruhe

L1 ANSWER 1 OF 1 WPIDS COPYRIGHT 2004 THOMSON DERWENT on STN
 ACCESSION NUMBER: 2001-051093 [07] WPIDS
 DOC. NO. NON-CPI: N2001-039150
 DOC. NO. CPI: C2001-014295
 TITLE: Insulating board, especially for the low temperature range, e.g. in refrigeration plant, refrigerators and refrigerated technical equipment, preferably based on metal oxide powder, contains desiccant.
 DERWENT CLASS: G04 Q67 Q69 Q75 X27
 INVENTOR(S): REISACHER, H
 PATENT ASSIGNEE(S): (PORE-N) POREXTERM-DAEMMSTOFFE GMBH
 COUNTRY COUNT: 23
 PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	WEEK	LA	PG	MAIN IPC
DE 19928011	A1	20001221	(200107)*	3	F16L059-00	<--
WO 2000079194	A1	20001228	(200107)	GE	F25D023-06	
RW: AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE						
W: CA JP KR US						
EP 1192398	A1	20020403	(200230)	GE	F25D023-06	
R: AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE						

APPLICATION DETAILS:

PATENT NO	KIND	APPLICATION	DATE
DE 19928011	A1	DE 1999-19928011	19990619
WO 2000079194	A1	WO 2000-EP5637	20000619
EP 1192398	A1	EP 2000-938801	20000619
		WO 2000-EP5637	20000619

FILING DETAILS:

PATENT NO	KIND	PATENT NO
EP 1192398	A1 Based on	WO 2000079194

PRIORITY APPLN. INFO: DE 1999-19928011 19990619

INT. PATENT CLASSIF.:

MAIN:	F16L059-00; F25D023-06
SECONDARY:	F17C013-00

BASIC ABSTRACT:

DE 19928011 A UPAB: 20010202

NOVELTY - Insulating board, especially for the low temperature range, contains a desiccant.

USE - The insulating board is useful in refrigeration plant, refrigerators and refrigerated technical equipment.

ADVANTAGE - Insulating boards are often made from polyurethane or polystyrene foam, which have a thermal conductivity of about 0.03 W/mK at normal pressure. This is reduced to about 0.02 W/mK in microporous material, as the pathlength of air molecules is reduced to nanometers. The effect is increased if the insulation is evacuated (e.g. to 10 mbar or under) and placed in an air-tight sheath. However, even the driest materials contain about 3% residual moisture. Adding a desiccant increases the long-term resistance to penetrating water vapor and/or gases as long as unspent material is present in the filler. No additional stage is needed during manufacture, as the desiccant powder is mixed with the other materials, then the mixture is pressed and wrapped.

Dwg.0/0

STN Karlsruhe

TECHNOLOGY FOCUS:

DE 19928011 A1 UPTX: 20010202

TECHNOLOGY FOCUS - INORGANIC CHEMISTRY - Preferred Composition: The board consists of 30-80 wt.% finely-divided metal oxide, 0-50 wt.% opacifier, 0-50 wt.% fibrous material and 0.1-15, preferably 2-5 wt.% desiccant. The desiccant consists of a solid powder resistant to water vapor, preferably calcium oxide, ilmenite, zirconium dioxide and/or zirconium silicate. The metal oxide is a silica aerogel; the opacifier is titanium dioxide; and the fibers are glass fibers. The filler contains a binder or hardener.

TECHNOLOGY FOCUS - POLYMERS - Preferred Board: The board is covered with plastics films.

FILE SEGMENT: CPI EPI GMPI

FIELD AVAILABILITY: AB

MANUAL CODES: CPI: G04-B01

EPI: X27-F01

=>